

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案登録公報 (Y 2) (11) 実用新案登録番号

第2530846号

(45) 発行日 平成 9 年 (1997) 4 月 2 日

(24) 登録日 平成 9 年 (1997) 1 月 10 日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 C 2/10	3 4 1		F 0 4 C 2/10	3 4 1 E
15/04	3 1 1		15/04	3 1 1 B

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	実願昭63-43774	(73) 実用新案権者	999999999
(22) 出願日	昭和63年(1988) 3月31日		スズキ株式会社
(65) 公開番号	実開平1-148081	(72) 考案者	静岡県浜松市高塚町300番地
(43) 公開日	平成 1 年 (1989) 10 月 13 日		中島 昭治
		(74) 代理人	静岡県浜松市入野町16447-11
			弁理士 西郷 義美
		審査官	久保 竜一
		(56) 参考文献	実開 昭61-23482 (J P, U)

(54) 【考案の名称】 トロコイドポンプ

1

(57) 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 トロコイド曲線によって形成された外歯を有する内ロータをクランク軸に固定して設け、前記内ロータの外歯に啮合するようにトロコイド曲線によって形成された内歯を有する外ロータをポンプハウジング内に設け、前記内ロータ及び前記外ロータを側方から覆うように前記ポンプハウジングの側面に取着されるポンププレートとを設け、このポンププレートの内側面には吸入ポートと吐出ポートと前記吸入ポートから前記吐出ポートに至る間でシールランド部とを形成し、前記内ロータの回転によって前記外ロータを回転させることにより前記内ロータ及び前記外ロータの回転方向に拡張しつつ移動する空間を前記内ロータの外歯と前記外ロータの内歯とによって形成し、前記吸入ポートから流体を吸入しこの流体を圧縮して前記吐出ポートから吐出するトロコイド

2

ポンプにおいて、前記ポンププレートには前記シールランド部で前記空間の容積が減少開始する位置よりも以後の箇所に小径の逃し孔を形成し、前記ポンププレートの外側面にポンプカバーを設け、このポンプカバーの内側面には前記逃し孔に対応させて収容穴部を形成し、この収容穴部には前記逃し孔を開閉し且つ油の流動可能な隙間を形成するようにボールを設けるとともにこのボールを前記逃し孔側に所定の付勢力で弾圧して前記逃し孔を前記ボールによって閉塞させる弾圧用スプリングを設け、前記収容穴部と前記吐出ポートとを連通するように前記ポンプカバー及び前記ポンププレートには連通路を設け、前記空間内の流体圧が前記吐出ポートの吐出圧と前記弾圧用スプリングの付勢力とを加味した所定吐出圧を超えた場合にはこの所定吐出圧によって前記ボールを前記弾圧用スプリングの付勢力に抗して退動させて前記

逃し孔を開放する圧力逃し弁機構を設けたことを特徴とするトロコイドポンプ。

【考案の詳細な説明】

〔産業上の利用分野〕

この考案は、トロコイドポンプに係り、特に車両の内燃機関や自動変速機等の油ポンプとして使用されるトロコイドポンプに関する。

〔従来の技術〕

油ポンプにおいては、2個の歯車の噛合によって油を圧送する歯車ポンプや、内ロータと外ロータとを有するトロコイドポンプ等がある。

歯車ポンプとしては、例えば、特開昭55-36624号公報に開示されている。この公報に記載のものは、動力伝達装置に容積型ポンプ（歯車ポンプ）を設けるとともに回転速度に応じて流通流量を調整する制御装置を設けることにより、従動機構の回転数を原動機構の回転数の増大に拘らず所定回転数に保持し、また、吸入通路に流体の逆流防止機構を設けることにより、原動機構を停止したときに発生する騒音を防止するものである。

また、第10、11図に示す如く、トロコイドポンプ12にあっては、トロコイド曲線によって形成された外歯18aを有する内ロータ18をクランク軸（図示せず）に固定して設け、この内ロータ18の外歯18aに噛合するようにトロコイド曲線によって形成された内歯20aを有する外ロータ20をポンプハウジング22内に設け、この内ロータ18及び外ロータ20を側方から覆うようにポンプハウジング22の側面に取着されるポンププレート（図示せず）を設け、また、内ロータ18の外歯18aの数が外ロータ20の内歯20aの数よりも1個少なく、クランク軸の回転に伴って内ロータ18を回転させることにより外ロータ20が同一方向に回転し、内ロータ18の外歯18aと外ロータ20の内歯20aとによって形成される空間40が容積変化をしてポンプ作用を行い、ポンププレートに形成した吸入ポート30から流体を吸入しこの流体を圧縮してポンププレートに形成した吐出ポート32から吐出させるものであり、同容量の他種油ポンプに比し、小形で構造も簡単であり、また、噛合音も小さいので、車両の潤滑油用ポンプや自動変速機用油ポンプ等として広範囲に利用されている。

このようなトロコイドポンプ12においては、第10、11図に示す如く、流体である油が移送される吸入ポート30のポート吸入側終端部30aから吐出ポート32のポート吐出側始端部32aに至る間のポンププレートには、シールランド部34が形成されている。油は、このシールランド部34を経て低圧側である吸入ポート30から高圧側である吐出ポート32側に移送される。ここで、シールランド部34を内ロータ18の外歯18aと外ロータ20の内歯20aとがシールする角度 $\theta 1$ （第10、11図のA-C間で示す）に等しくすると、吐出ポート32に移送される油は、吐出ポート32に吐出された時に急激な圧力変化を来し、吐出圧の脈動が大きくなってしまふ。

そこで、シールランド部34を歯の理論的シール角度 $\theta 1$ よりも角度 $\Delta B$ だけ大きくして角度 $\theta 2$ （第10、11図のA-B間で示す）とし、つまり、吐出ポート32のポート吐出側始端部32aを位置Bに形成し、吐出ポート32が開く時期を角度 $\Delta B$ だけ遅らせると、外歯18aと内歯20a間の空間40の閉込容積が減少し、閉込圧が発生する角度 $\Delta B$ を適宜に選定することにより、シールランド部34で予め油を高圧にして吐出ポート32に送出することができ、脈動を減少させることができるものである。

〔考案が解決しようとする問題点〕

ところが、従来のトロコイドポンプにおいては、上述の閉込圧は、油の温度、ポンプ回転数、歯車とポンプハウジングとの隙間等によって変化してしまい、つまり、上述の如き、吐出ポートの開時期を遅らせて閉込圧を予め吐出圧まで上昇させる方法は、吐出圧にバラツキを生ぜしめ、特に、低温時において閉込圧が過大となり、異常圧による振動・騒音が発生したり、安定したポンプ性能を維持し得ないという不都合があった。

〔考案の目的〕

そこで、この考案の目的は、上述の不都合を除去すべく、内ロータの外歯と外ロータの内歯とにより囲まれて形成される空間内の流体圧が所定吐出圧を超えた場合には過大分の圧力を抜出させることにより、流体を円滑に吐出圧にまで変化させ且つ一定圧の流体を吐出ポート側に吐出させることができ、安定したポンプ性能を得るとともに、振動・騒音の発生を防止し、しかも、容積効率の向上を図り得るトロコイドポンプを実現するにある。

〔問題点を解決するための手段〕

この目的を達成するためにこの考案は、トロコイド曲線によって形成された外歯を有する内ロータをクランク軸に固定して設け、前記内ロータの外歯に噛合するようにトロコイド曲線によって形成された内歯を有する外ロータをポンプハウジング内に設け、前記内ロータ及び前記外ロータを側方から覆うように前記ポンプハウジングの側面に取着されるポンププレートを設け、このポンププレートの内側面には吸入ポートと吐出ポートと前記吸入ポートから前記吐出ポートに至る間でシールランド部とを形成し、前記内ロータの回転によって前記外ロータを回転させることにより前記内ロータ及び前記外ロータの回転方向に拡張しつつ移動する空間を前記内ロータの外歯と前記外ロータの内歯とによって形成し、前記吸入ポートから流体を吸入しこの流体を圧縮して前記吐出ポートから吐出するトロコイドポンプにおいて、前記ポンププレートには前記シールランド部で前記空間の容積が減少開始する位置よりも以後の箇所小径の逃し孔を形成し、前記ポンププレートの外側面にポンプカバーを設け、このポンプカバーの内側面には前記逃し孔に対応させて収容穴部を形成し、この収容穴部には前記逃し孔を開閉し且つ油の流動可能な隙間を形成するようにボールを設けるとともにこのボールを前記逃し孔側に所定の付

勢力で弾圧して前記逃し孔を前記ボールによって閉塞させる弾圧用スプリングを設け、前記収容穴部と前記吐出ポートとを連通するように前記ポートカバー及び前記ポンププレートには連通路を設け、前記空間内の流体圧が前記吐出ポートの吐出圧と前記弾圧用スプリングの付勢力とを加味した所定吐出圧を超えた場合にはこの所定吐出圧によって前記ボールを前記弾圧用スプリングの付勢力に抗して退動させて前記逃し孔を開放する圧力逃し弁機構を設けたことを特徴とする。

#### 〔作用〕

この考案の構成によれば、内ロータの外歯と外ロータの内歯とにより形成される空間の流体の圧力が所定吐出圧を超えると、圧力逃し弁機構が作動して逃し孔を開放するので、流体が逃し孔及び連通路を経て吐出ポートに流れ、空間の流体の圧力が一定に保持され、これにより、流体を円滑に吐出圧まで変化させ且つ一定圧力で吐出させることができ、ポンプ性能を安定させるとともに、異常圧による振動・騒音の発生を防止することができる。

#### 〔実施例〕

以下図面に基づいてこの考案の実施例を詳細且つ具体的に説明する。

第1～9図は、この考案の実施例を示すものである。図において、2は内燃機関、4はシリンダヘッド、6はシリンダブロック、8はオイルパンである。シリンダブロック6に回転可能に設けられたクランク軸10には、例えば、内燃機関2の流体である潤滑油を圧送する油ポンプとしてトロコイドポンプ12が取付けられる。このトロコイドポンプ12は、オイルパン8内の潤滑油を油ストレーナ14を経て吸入し、そして、潤滑油の圧力を高くして

オイルフィルタ16側に圧送し、内燃機関2の各部に潤滑油を供給するものである。トロコイドポンプ12は、以下の如く構成される。即ち、第2図に示す如く、トロコイド曲線によって形成された外歯18aを有する内ロータ18がクランク軸10に固定して設けられ、この内ロータ18の外歯18aに噛合するようにトロコイド曲線によって形成された内歯20aを有する外ロータ20がポンプハウジング22内に設けられ、このポンプハウジング22の側面に内ロータ18及び外ロータ20を側方から覆うようにポンプガasket 24を介してポンププレート26が取着して設けられている。

この実施例においては、内ロータ18の外歯18aは8個形成され、また、外ロータ20の内歯20aは9個形成されている。

また、ポンププレート26の内側面には、第3図に示す如く、潤滑油の吸入ポート30と、潤滑油の吐出ポート32と、潤滑油が移送される側の吸入ポート30のポート吸入側終端部30aから吐出ポート32のポート吐出側始端部32aに至る間でシールランド部34とが形成されている。このとき、吐出ポート32のポート吐出側始端部32aは、従来

の位置よりも角度 $\Delta B$ だけ回転方向側に位置して形成される。即ち、吐出ポート32のポート吐出側始端部32aは、吸入ポート30のポート吸入側終端部30aの位置Aから内ロータ18の外歯18aと外ロータ20の内歯20aとがシールする位置Bまでの角度 $\theta 1$ よりも角度 $\Delta B$ だけ大きく移行させた位置Cで角度 $\theta 2$ の箇所、形成される。

また、第5図に示す如く、ポンプハウジング22の側面に取着されたポンプポート26の外側面には、ポンプカバー36が設けられている。

10 ポンププレート26には、第3、4図に示す如く、シールランド部34で内ロータ18の外歯18aと外ロータ20の内歯20aとにより囲まれて形成される空間40の容積が減少開始する位置Dよりも以後の箇所Eに、小径の逃し孔42が形成される。即ち、この逃し孔42は、位置Aから位置Dまでの角度 $\alpha 1$ よりも $\Delta \alpha$ だけ大きい、角度 $\alpha 2$ の位置Eに設けられる。

第3、6図に示す如く、ポンプカバー36及びポンププレート26には、一端側が逃し孔42に開口するとともに他端側が吐出ポート32に開口するように、連通路44が設けられる。

20 ポンプカバー36には、内側面に逃し孔42に対応させて収容孔部46が形成され、逃し孔42を開閉するボール48とこのボール48を逃し孔42側に弾圧する弾圧用スプリング50とを収容孔部46内に配置させて構成した圧力逃し弁機構52が設けられる。

ボール48は、収容孔部46内で進退動して逃し孔42を開閉し且つ収容孔部46内で潤滑油の流動可能な隙間S、Sを形成するように配設される。弾圧用スプリング50は、ボール48を逃し孔42側に所定の付勢力で弾圧して逃し孔42をボール48によって閉塞させるものである。圧力逃し弁機構52は、空間40の潤滑油の圧力が吐出ポート32の吐出圧と弾圧用スプリング50の付勢力とを加味した所定吐出圧よりも超えた場合に、この所定吐出圧によってボール48を弾圧用スプリング50の付勢力に抗して退動させ、逃し孔42を開放するものである。

次に、この実施例の作用を説明する。

クランク軸10の回転に伴ってトロコイドポンプ12の内ロータ18が回転し、この内ロータ18の回転によってこの内ロータ18の外歯18aが外ロータ20の内歯20a、20a間の谷間に入り込んで空間40の容積が変化し、外ロータ20が内ロータ18と同一方向に回転し、空間40の容積の変化によって吸入ポート30側からの低圧の潤滑油が吐出ポート32側に高圧となって吐出される。

このとき、吸入ポート30と吐出ポート32間のシールランド部34に形成したポンププレート26の逃し孔42を開閉する圧力逃し弁機構52が設けられているので、空間40で潤滑油の圧力、つまり、閉込圧が異常に高くなって上述の所定吐出圧よりも高くなった場合には、圧力逃し弁機構52のボール48がその所定吐出圧に押圧され弾圧用スプリング50の付勢力に抗して退動し、これにより、逃し孔

42が開放、つまり連通路44が開放される。従って、空間40の圧力が連通路44から拔出され、第9図(e)に示す如く、すぐに所定の吐出圧側の圧力に戻るので、潤滑油の温度、ポンプ回転数、ポンプハウジング22との隙間等によって閉込圧が変化したとしても、閉込圧から吐出圧への圧力移行を円滑にして吐出ポート32への潤滑油の圧力を一定にさせ、ポンプ性能の安定化を図り得る。

また、閉込圧が異常に高くなることのないので、異常圧による振動・騒音の発生を防止し得る。

更に、閉込みによる弊害を気にすることなく、シールランド部34を大きく設定することができるので、シール長さを増大させ、容積効率の高いトロコイドポンプ12を構成することが可能である。

更にまた、圧力逃し弁機構52をポンプカバー36に設けたので、簡単な構成で圧力逃し機能を十分に発揮させ、また、逃し孔42や収容穴部46が素材形状でもよく、製作が簡単で、コスト的にも有利にすることができる。また、連通路44は、ポンププレート26の逃し孔42とポンプカバー36の収容穴部46とで延長可能となる。更に、収容穴部46内のボール48と弾圧用スプリング50は、ポンププレート26の存在によって脱落することがない。

また、ボール48と収容穴部48の内側面との間に潤滑油を流動可能とする隙間Sが形成されることにより、吐出圧(吐出ポート圧)の背圧を受け、図9(e)に示すように、弾圧用スプリング50の荷重分だけ高い圧力の潤滑油が連通路44を介して吐出ポート32に逃されるので、潤滑油を高圧にして吐出ポート32に送出させることも可能である。

なお、この実施例においては、トロコイドポンプ12を内燃機関2の潤滑油の油ポンプとして利用したが、トロコイドポンプ12を、自動変速機の油圧ポンプや、他の産業機械の油圧機器に利用し得ることは勿論である。

また、圧力逃し弁機構52の位置は、シールランド部34の任意の位置でよいが、内ロータ18の外径上が好ましいものである。

#### [考案の効果]

以上詳細な説明から明らかなようにこの考案によれば、ポンププレートにはシールランド部で内ロータの外歯と外ロータの内歯とで形成された空間の容積が減少開始する位置よりも以後の箇所小径の逃し孔を形成し、

ポンププレートの外側面にポンプカバーを設け、ポンプカバーの内側面には逃し孔に対応させて収容穴部を形成し、収容穴部には逃し孔を開閉し且つ油の流動可能な隙間を形成するようにボールを設けるとともにボールを逃し孔側に所定の付勢力で弾圧して逃し孔をボールによって閉塞させる弾圧用スプリングを設け、収容穴部と吐出ポートとを連通するようにポンプカバー及びポンププレートには連通路を設け、空間内の流体圧が吐出ポートの吐出圧と弾圧用スプリングの付勢力とを加味した所定吐出圧を超えた場合には所定吐出圧によってボールを弾圧用スプリングの付勢力に抗して退動させて逃し孔を開放する圧力逃し弁機構を設けたことにより、流体を円滑に吐出圧にまで変化させて吐出ポート側に吐出させることができ、安定したポンプ性能を得るとともに、異常圧による振動・騒音の発生を防止し、しかも、シールランド部を大きくしてシール長さを増加させることができ、容積効率の高いトロコイドポンプを構成し得る。

また、簡単な構成で圧力逃し機能を十分に発揮させ、製作が簡単で、コスト的にも有利として得る。

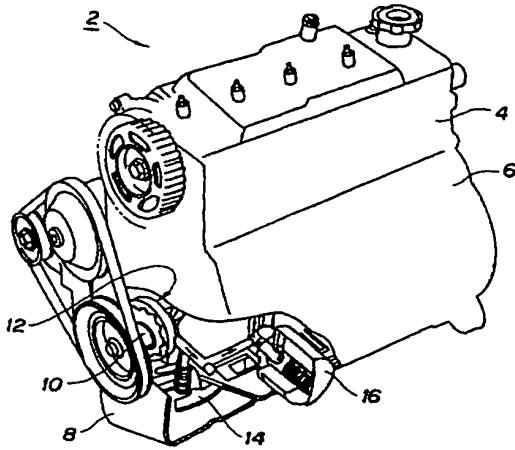
#### 【図面の簡単な説明】

第1～9図はこの考案の実施例を示し、第1図は内燃機関の斜視図、第2図はトロコイドポンプの組付け状態の概略斜視図、第3図はトロコイドポンプの概略正面図、第4図はポンププレートに逃し孔を形成した状態を説明する図、第5図はトロコイドポンプに圧力逃し弁機構を設けた一部断面図、第6～8図は内、外ロータの回転状態を説明する図、第9図(a)、(b)、(c)、(d)、(e)は潤滑油の圧力変化状態を示す図である。

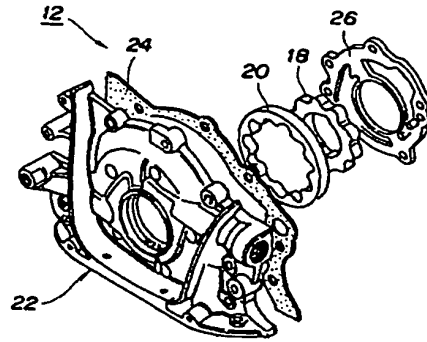
第10、11図は従来のトロコイドポンプを示し、第11図はトロコイドポンプの概略正面図、第11図はシールランド部を大きくした状態を説明した図である。

図において、2は内燃機関、10はクランク軸、12はトロコイドポンプ、18は内ロータ、18aは外歯、20aは外ロータ、20aは内歯、22はポンプハウジング、26はポンププレート、30は吸入ポート、32は吐出ポート、34はシールランド部、40は空間、42は逃し孔、44は連通路、48はボール、50は弾圧用スプリング、そして52は圧力逃し弁機構である。

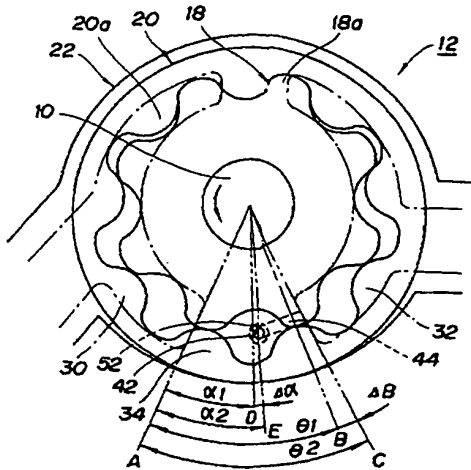
【第1図】



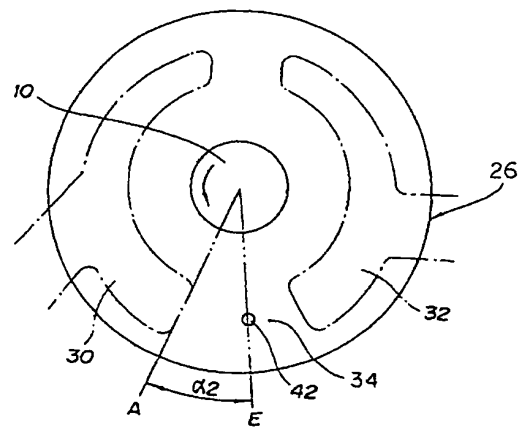
【第2図】



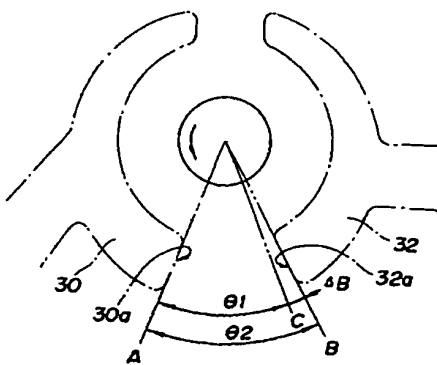
【第3図】



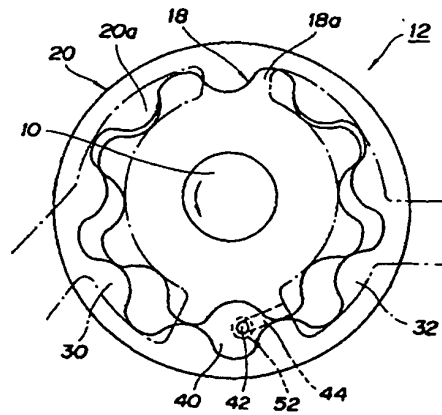
【第4図】



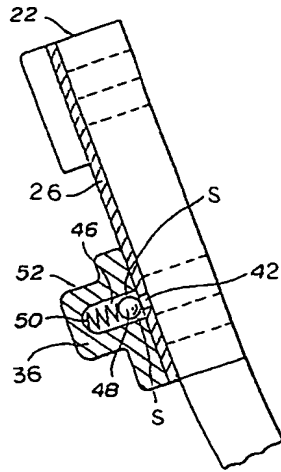
【第11図】



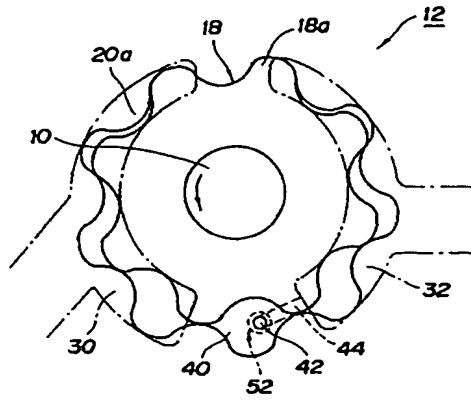
【第6図】



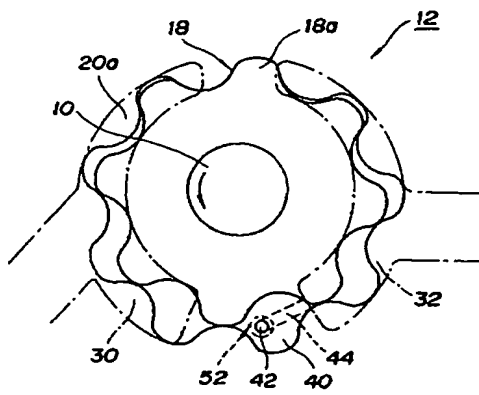
【第5図】



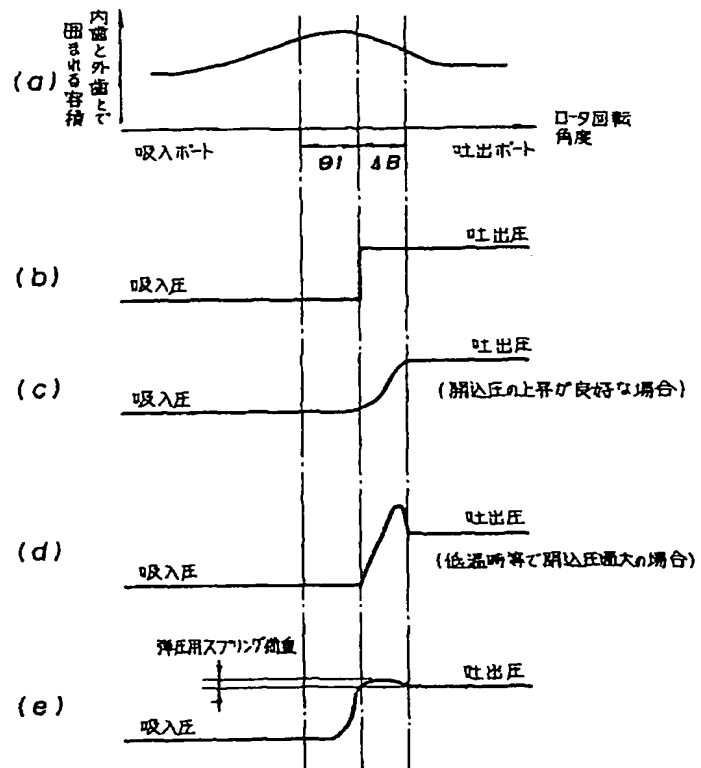
【第7図】



【第8図】



【第9図】



【第10図】

